

团体标准

T/NAHIEM XXXX-XXXX

核医学科用房规划与使用

Planning and Use of Nuclear Medicine Room

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 发布

目 次

目录

目 次	2
前 言	3
核医学科用房规划与使用	3
1 适应范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	5
4 规划与布局	6
5 建筑设计	7
6 放射防护要求	10
7 用房的竣工验收与退役	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国卫生产业企业管理协会手术室及相关受控空间分会提出。

本文件由全国卫生产业企业管理协会归口。

本文件负责起草单位：复旦大学附属中山医院、中国中元国际工程有限公司、北京洁净园环境科技有限公司、空军军医大学第一附属医院（西京医院）、山西医科大学第一医院、核工业西南勘察设计研究院有限公司、陕西正泽生物技术有限公司、北京诺华制药有限公司、西安交通大学第一附属医院、陆军军医大学附属西南医院、中国科学技术大学附属第一医院、天津医科大学肿瘤医院、北京大学第一医院、山东省淄博市中心医院、四川省肿瘤医院、复旦大学附属眼耳鼻喉科医院、内蒙古自治区核与辐射监测中心、深圳市第四人民医院、中广核同位素科技（绵阳）有限公司、西安孚兑建设实业有限公司、山东大华医特环保工程有限公司、陕西大益至诚环境科技有限公司、亿比亚（北京）粒子加速器技术有限公司、四川玖谊源粒子科技有限公司、中国同辐股份有限公司、无锡樺卯医疗科技有限公司、辉瑞（山东）环境科技有限公司、中国建筑西北设计研究院有限公司、中核集团西安中核核仪器股份有限公司。

本文参加起草单位：上海力诺建设工程有限公司、中易建设有限公司、陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司、四川国核建设有限公司、上海康建防护屏蔽有限公司、中福评测认证有限公司、北京中科核安科技有限公司、北京嘉美伦设计有限公司、上海正华医疗设备有限公司、北京同耀生物技术有限公司、西安美核智能科技有限公司。

本文件主要起草人：石洪成、庄宇、张美荣、汪静、李思进、李叶兵、梁万胜、吴铃、杨爱民、陆克义、薛建军、黄定德、王雪梅、罗浩原、戴东、张凯、闫桂芝、唐泽君、顾宇参、周成、刘瑛霞、胡鹏程、汤韞昊、雷霖、张钦、范方华、宋延勇、狄玉辉、康万立、刘建、吴晓晨、李学铭、李润琴、郭英蕾、杨文轲、袁文文、潘峰、谷程亮、刘志茂、杜洋、曹璟、虞善友、王长松、韦后广、单迎春、李源、劳伟康、姜闻名、王方。

核医学科用房规划与使用

1 适应范围

本标准规定了二级及以上医疗机构新建、扩建和改建核医学科的设计、建造、验收及运维等阶段的内容要求，医疗机构核医学科建设可参考本规范。

医疗机构核医学科建设除符合本标准外，尚应符合国家有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749	生活饮用水卫生标准
GB 18466	医疗机构水污染物排放标准
GB 18871	电离辐射防护与辐射源安全基本标准
GB 50007	建筑地基基础设计规范
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50023	建筑抗震鉴定标准
GB 50068	建筑结构可靠性设计统一标准
GB 50314	智能建筑设计标准
GB 50333	医院洁净手术部建筑技术规范
GB 50736	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB 50751	医用气体工程技术规范
GB 50763	无障碍设计规范
GB 50116	火灾自动报警系统设计规范
GB 51039	综合医院建筑设计标准
GB 51309	消防应急照明和疏散指示系统技术标准
GB 51348	民用建筑电气设计标准
GB 51459	医疗机构污水处理工程技术标准
GB 55001	工程结构通用规范
GB 55002	建筑与市政工程抗震通用规范
GB 55016	建筑环境通用规范
GB 55019	建筑与市政工程无障碍通用规范
GB 55020	建筑给水排水与节水通用规范
GB 55021	既有建筑鉴定与加固通用规范
GB 55030	建筑与市政工程防水通用规范
GB 55031	民用建筑通用规范
GB 55036	消防设施通用规范
GB 55037	建筑防火通用规范
GB/T 50011	建筑抗震设计标准

GB/T 50034 建筑照明设计标准
GBZ 120 核医学放射防护要求
HJ 1188 核医学辐射防护与安全要求
JGJ 312 医疗建筑电气设计规范
T/CIRA 36 核医学科建设规范
GBZ/T 181 建设项目放射性职业病危害评价报告编制标准
HJ 10.1 辐射环境保护管理导则核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式
HJ 1326 建设项目竣工环境保护设施验收技术规范和技术利用
其它相关使用规范等

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 核医学 nuclear medicine

应用放射性核素或放射性药物进行诊断、治疗疾病以及进行医学研究的学科。核医学常用的诊断和治疗性放射性核素大多为短半衰期核素。

3.2 核医学科 nuclear medicine department

通过放射性核素或放射性药物发射的射线对疾病进行诊断、治疗和科学研究的专业科室。

3.3 放射性药物 radiopharmaceutical

用于疾病诊断、治疗或临床研究的放射性核素或其标记物。

3.4 控制区 controlled area

在辐射工作场所划分的一种区域，在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施，以便在正常工作条件下控制正常照射或防止污染扩散，以及防止潜在照射或限制其程度。

3.5 监督区 supervised area

在辐射工作场所中未指定作为控制区的一个规定区域，通常不需要采取专门防护措施和安全手段，但要对职业照射情况定期进行检查的区域。

3.6 放射性核素治疗 radionuclide therapy

利用放射性核素在衰变过程中发射射线的辐射生物效应来抑制或破坏病变组织的一种治疗方式。

3.7 医疗放射性废物 medical radioactive waste

在医疗活动中产生的不再被利用的、含有放射性核素或被放射性核素污染的气态、液态和固态废弃物，其活度或活度浓度大于规定的清洁解控水平，且由其引起的照射未被排除。

3.8 衰变池 decay pool

用于收集、存储、排放放射性废液的容器，放射性废液在该容器中自然衰变。

4 规划与布局

4.1 一般规定

4.1.1 新建、扩建和改建核医学科的选址、布局应获建设规划相关批复，符合 GB 18871、GBZ 120 和 HJ 1188 的有关规定，取得相关许可后方可施工。

4.1.2 核医学科的设计应符合规划、建筑、消防、放射防护、建设、环保等相关要求，也应与医疗机构或核医学科进行深入沟通以符合使用者的专业需求与未来规划。

4.1.3 核医学工作场所宜建在医疗机构内单独的建筑物内或建筑物的一端，设置相应的物理隔离和独立通道。

4.1.4 核医学工作场所应符合 GB 18871 的有关规定，按照放射性核素日等效最大操作量分为甲级、乙级和丙级，并划分出控制区和监督区进行相应的管理。

4.1.5 放射性医疗废物的管理应符合 GB 18871 的有关规定，推荐参考执行 HJ 1188 的相关要求。

4.1.6 核医学科的布局应科学合理，功能分区明确，各种流线清晰合理，在确保整体环境安全的同时，要充分考虑流程的人性化、使用的便捷性及环境的舒适型；核医学科的建设、面积及布局宜留有可持续发展的空间。

4.2 建设规模

核医学科的建设规模应符合 GB 51039 的有关规定，应与医疗机构核医学科或相关部门充分沟通，结合学科发展规划和行业发展趋势，合理确定核医学科和建设规模。

4.2.1 核医学科建设规模需根据开展诊断与治疗业务的范围、功能需求、接诊人数等综合因素确定，并结合学科未来发展规划适当进行预留。

4.2.2 核医学科设备机房面积需根据设备类型确定，并结合未来发展趋势预留弹性空间。

4.2.3 核素治疗须在核医学专用场所或专用病房进行，核素治疗病房每张床位间距离不能满足防护要求且同时有住院病人时，应设置适当的屏蔽设施。

4.2.4 核医学工作场所基本使用建筑面积可参照 T/CIRA 36 相关用房面积要求。

4.3 用房构成

核医学可按诊断、治疗及体外分析实验室等工作场所设置功能用房或区域，还可根据实际使用需求设置放射性药物生产、科研等用房。结合临床实践工作需要和便捷性，部分用房或区域可以共同利用。

4.3.1 核素诊断工作场所

需设置给药前受检者候诊室（区）、放射性药物贮存区域、分装给药区域、给药后受检者候诊室（区）、质控（样品测量）区域、控制室、机房、给药后受检者卫生间和放射性废物储藏室等功能用房或区域。

4.3.2 核素治疗工作场所

需设置放射性药物贮存区域、分装及药物准备区（室）、给药区（室）、病房或给药后观察区、给药后患者专用卫生间及急救设施等功能用房或区域。

4.3.3 放射性药物生产场所

放射性药物生产场所应包括放射性药物制备、分装及质控等功能用房或区域，场所建设宜满足放射性药物生产要求；正电子药物生产的场所还需考虑到空间及配套设备等要求。

4.3.4 科研场所

科研场所建设宜符合药物及相关研究流程，可包括小动物核素显像设备、动物试验准备间和固体废物储存间等功能用房或区域。

4.4 用房工艺设计

4.4.1 各类用房设计要求

核医学科用房设计应符合GB 18871的有关规定，推荐执行GBZ 120的相关要求。

4.4.2 交通流线设计要求

1. 核医学工作场所的交通流线设计应符合GBZ 120的有关规定。
2. 可通过时间、空间交通模式，满足人员与辐射源（放射性药物、放射性废物、给药后受检者等）交通流线不交叉的要求。
3. 对于显像受检者及治疗患者较少的医疗单位，宜结合临床工作情况，采用分时间段管理模式实现交通流线不交叉。
4. 行单光子或正电子显像者共用注射室及注射后休息室时，可采用分时间段使用的管理模式。

4.4.3 出入口设计要求

核医学工作场所出入口设置应符合GBZ 120、HJ 1188的有关规定，兼顾放射防护要求及临床实践活动，科学合理规划核医学工作人员、受检者或住院患者、放射性药物等出入口。

4.4.4 内部流程设计要求

1. 核医学工作场所内人员、物品流和气流向应符合GB 18871的有关规定。
2. 受检者诊断检查流程依次为接诊、检查前候诊、注射后候诊、检查等。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 核医学科设计应符合GB 51039、GB 55031的有关规定。

5.1.2 核医学科消防设计应符合GB 50016、GB 55037、GB 51251、GB 51309、GB 50116及其它相关消防法律法规的有关规定。

5.1.3 核医学科的建筑与装修设计应符合GB 55031、GB 55030、GB 55016、GB 55019的有关规定。

5.1.4 独立设置的核医学科，无障碍设计宜符合GB 55019、GB 50763的有关规定。附设在医疗建筑内的核医学科可利用临近的无障碍设施满足无障碍设计相关要求。

5.1.5 核医学科用房的结构设计应符合GB 55002、GB 50068、GB/T 50223、GB/T 50011及GB 50007的有关规定。

- 5.1.6 核医学科生活给水系统及排水系统设计，应符合 GB 55020 及 GB 51459 的有关规定。
- 5.1.7 核医学科用房的生活给水水质应符合 GB 5749 的有关规定；制药等有特殊要求区域的用水水质，应符合工艺要求；排水水质应符合 GB 18466 及 GB 51459 的有关规定。
- 5.1.8 核医学科用房的采暖通风空调设计应符合 GB 50736 的有关规定。
- 5.1.9 核医学科用房医用气体设计应符合 GB 50751 的有关规定。
- 5.1.10 核医学科用房的电气设计应符合 GB 51348、JGJ 312 的有关规定，其中照明设计尚应符合 GB/T 50034 的有关规定。
- 5.1.11 核医学科用房的智能化设计推荐参考执行 GB 50314 及 GB 51348、JGJ 312 的相关要求。

5.2 建筑与装修设计

- 5.2.1 核医学科用房室内净高应满足核医学科设备安装及运行要求。
- 5.2.2 核医学显像设备用房应具有防水淹、漏水等防水措施。
- 5.2.3 核素治疗病房宜设置可自然采光的外窗。
- 5.2.4 室内装饰应选用耐用、环保、安全的材料，并须满足国家相关标准要求。
- 5.2.5 核医学科设备及配套设施的布局及安装应充分满足临床使用的便捷性、人员通行的无障碍需求及视觉美观要求。

5.3 结构设计要求

- 5.3.1 新建核医学科所在建筑的抗震设防类别应符合 GB 55002 及 GB/T 50011 的有关规定。
- 5.3.2 新建核医学科用房的地基基础设计等级应符合 GB 50007 的有关规定，且不宜低于乙级。
- 5.3.3 新建核医学科用房的结构设计工作年限应符合 GB 55001 的有关规定；改建核医学科用房的后续工作年限不低于既有建筑的后续工作年限。
- 5.3.4 新建核医学科用房宜优先采用现浇钢筋混凝土结构或砌体结构，当采用装配式钢筋混凝土结构或钢结构时，宜结合实际情况采取适当措施确保防护性能可靠；回旋加速器室宜采用现浇钢筋混凝土结构体系。
- 5.3.5 改建核医学科用房应选择结构性能良好的既有建筑，改建前应按 GB 55021 及 GB 50023 的有关规定进行鉴定，鉴定内容包括安全性鉴定及抗震鉴定。
- 5.3.6 核医学科用房的楼面均布活荷载标准值及其组合值系数、频遇值系数及准永久系数等的取值可参考 GB55001。回旋加速器室、热室等设置较重设备的房间，应按实际情况确定荷载。
- 5.3.7 核医学科用房如采用辐射防护吊顶时，宜设置独立支承结构或通过周边墙、柱等竖向构件向下部传力。
- 5.3.8 核医学科用房的大型医疗设备运输通道应考虑设备运输荷载要求。
- 5.3.9 回旋加速器机房的建造应避免采用富含铁矿石物质的混凝土，避免采用重晶石或铁作为混凝土骨料。不带自屏蔽的回旋加速器应设置单独的设备间，机房应选择不易被中子活化的混凝土材料。

5.3.10 衰变池如采用钢筋混凝土结构，混凝土抗渗等级应符合 GB 55030 的有关规定。

5.4 给排水设计

5.4.1 核医学科给水系统及热水系统可利用所在建筑既有系统。

5.4.2 核医学科控制区内的给排水管不宜露明安装；当受条件限制难以实现时，应采取有效的防结露措施。

5.4.3 核医学科选用的冷、热水管道，可参考执行 GB 50015 的相关要求。

5.5 通风及空调设计

5.5.1 通风系统

通风系统应按场所及功能分区设计，各功能分区宜单独设置排风系统，且应符合GB 51039及GB 50736的有关规定。

5.5.2 空调系统

核医学科应根据用房及设备对温度、湿度的要求进行空调系统选型，当要求较高时宜采用精密空调进行温湿度调节。放射性药物制备区域净化空调系统，选用的部件与材料可参考执行GB 50333的相关要求。

5.6 医用气体设计

5.6.1 核医学科医用气体的供气压力及单个终端的消耗量应符合 GB 50751 的有关规定。

5.6.2 核医学科医用气体干管应设置切断气源的装置。

5.6.3 核医学科压缩空气进气口不应设置在控制区及监督区。

5.6.4 核医学科负压吸引管道应坡向总管及缓冲罐，管道坡度应符合 GB 50751 的有关规定。

5.7 电气设计

5.7.1 核医学科显像设备的电源系统应满足设备对电源内阻或线路允许压降的要求。

5.7.2 核医学科显像设备的设备间内宜设置检修用插座。

5.7.3 核医学科的大容量谐波源设备，产品宜自带限制谐波电流的功能。

5.8 智能化设计

核医学科医疗业务信息化系统应以提高工作效益为原则，参考GB 50314、GB 51039及GB 51348等进行设置。

5.9 消防设计

5.9.1 核医学科显像机房、放射性药物制备等大型医疗设备的屏蔽防护门应符合消防设计规定。

5.9.2 正电子制药区域使用的特殊气体储罐应存放在专用房间或区域内，不宜设置自动喷水灭火系统。

5.9.3 核医学科的重要设备用房、病案室及信息中心机房，应设置气体灭火装置，防护区围护结构的耐超压性能，应满足在灭火剂释放及设计浸渍时间内围护结构完整性要求。回旋加速器机房室内宜设置手动灭火器。

5.9.4 设置自动喷水灭火系统的核医学科，治疗区及住院区应采用快速响应喷头。

6 放射防护要求

6.1 一般规定

6.1.1 核医学放射防护要求应符合 GB 18871 的有关规定，做好工作人员的剂量限值管理及放射性表面污染控制。

6.1.2 核医学科防护屏蔽设计及要求应符合 GB 18871、HJ 1188 的有关规定。防护材料需综合考虑射线性质、材料防护性能及稳定性等因素。

6.1.3 核医学科放射性废液排放的管理应符合 HJ 1188 的有关规定。放射性废液衰变池的布局与设计应执行 GB 51459 的有关规定。

6.1.4 气态放射性废物及其密闭通风的管理应符合 HJ 1188 的有关规定。

6.2 屏蔽要求

6.2.1 核医学科用房控制区楼板、屋面板、墙体等结构构件的截面应满足射线防护要求，屏蔽计算参考执行 GBZ 120 的有关规定。

6.2.2 回旋加速器室的钢筋混凝土宜一次性连续浇筑，并采取避免中子泄露的措施。

6.2.3 回旋加速器宜设置于整体建筑物最底层并利用土层作为天然屏蔽。回旋加速器机房电缆和管道宜设地沟、S 型或折型穿过墙壁。

6.2.4 核医学外照射防护宜采用设置屏蔽层、增加与放射源之间的距离、限制接触时间等方法。

6.3 通风要求

6.3.1 核医学科气态放射性废物及其密闭通风的管理要求应符合 HJ 1188 的有关规定。

6.3.2 控制区内手套箱、通风橱等密闭设备的顶壁宜安装活性炭或过滤装置，设置单独的排风系统，保证足够的通风量。其排风管道应在汇入楼层普通主管道前独立设置，防止发生气体回流和交叉污染。

6.3.3 核医学科控制区的通风系统应在汇入楼层普通主排风管道前，采取防止回流措施。

6.3.4 碘-131 分装和治疗病房应单独设置通风系统，排气口应高于本建筑物屋顶，且尽可能远离邻近的高层建筑。

6.3.5 定期检查通风系统过滤净化装置的有效性，废弃的过滤器应按放射性固体废物进行收集并处理。过滤净化装置应根据产品有效时限定期更换。

6.4 电气要求

- 6.4.1 核医学科显像设备配电柜应设置于控制室或邻近控制室的设备间内，不应安装在防护墙体上。
- 6.4.2 核医学科设备紧急停机及门启闭等装置与措施应符合 HJ 1188 和 GBZ 120 的有关规定。
- 6.4.3 核医学科显像设备用房及放射性药物制备用房的外门上方应设置工作状态指示灯，标识灯的开关应设置在设备操纵台上并宜和设备主机保持联动。

6.5 智能化要求

核医学科控制区及监督区可根据需要选用视频监控系统。

6.6 辐射监测

- 6.6.1 核医学工作场所监测要求应符合 GBZ 120 和 HJ 1188 的有关规定。
- 6.6.2 应制定辐射监测计划并落实监测工作，根据核素种类、数量和操作方式，对工作场所的外照射剂量率水平和表面放射性污染水平进行监测。
- 6.6.3 回旋加速器机房内、放射性药物制备室宜安装固定式剂量率报警仪，回旋加速器机房可考虑配置中子检测仪和门口声光报警装置。
- 6.6.4 离开控制区的工作人员和物品需进行表面放射性污染水平监测。
- 6.6.5 监测设备应按规定检验或校准。

7 用房的竣工验收与退役

- 7.1 医疗机构新建、扩建和改建核医学科应在项目建设前进行环境影响评价，编制报告书（表）应符合 HJ 10.1 的有关规定。建设项目应申领辐射安全许可证并在项目竣工后进行建设项目环境保护竣工验收，验收应符合 HJ 1326 的有关规定。
- 7.2 医疗机构新建、扩建和改建核医学科应在项目可行性论证阶段进行放射性职业病危害预评价，在项目竣工后进行放射性职业病危害控制效果评价并申请放射诊疗许可证。放射性职业病危害预评价、控制效果评价报告书（表）应符合 GBZ/T 181 的有关规定。
- 7.3 医疗机构核医学科工作场所及设施退役应在退役前进行环境影响评价，环境影响评价报告书（表）编制应符合 HJ 10.1 的有关规定。建设项目应在退役完成后进行建设项目环境保护竣工验收并注销辐射安全许可证，退役项目验收应符合 HJ 1326 的有关规定。